

Deltares

Sea level rise and risk management of long term spatial planning decisions in low-lying areas

Bart van den Hurk

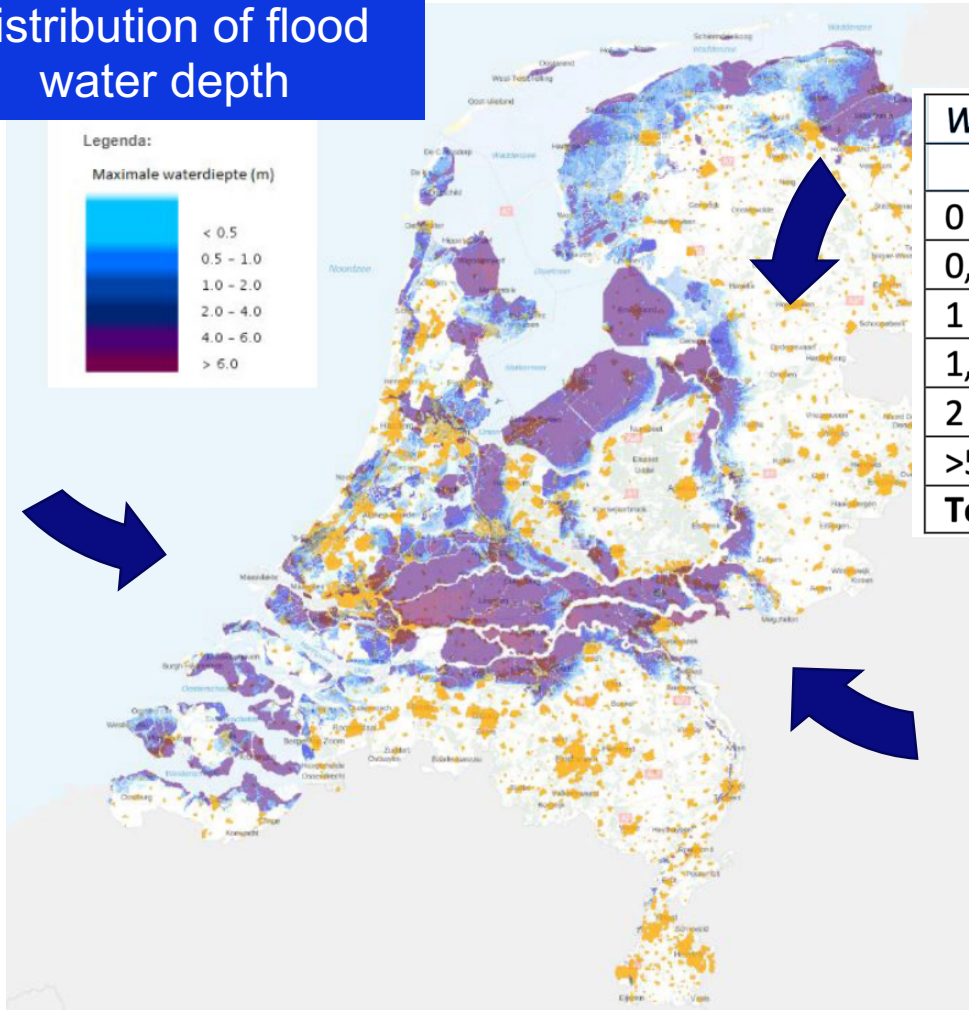
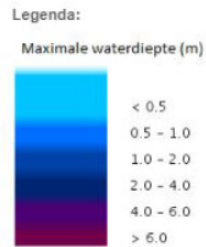
Deltares & VU Amsterdam

Lead Author IPCC AR6 WG-1

Atlas chapter

Flood risks in the Netherlands

Distribution of flood water depth



coastal

riverine

Exposed inhabitants

Waterdiepteklasse	Aantal personen (miljoen)	
	Achter primaire waterkering	buitendijks
0 - 0,5 m	2,6	0,18
0,5 - 1 m	2,1	0,15
1 - 1,5 m	1,7	0,09
1,5 - 2 m	1,6	0,06
2 - 5 m	2,2	0,10
>5 m	0,1	0,01
Totaal	10,3 (62%)	0,58 (3,5%)

~ 60% can be flooded

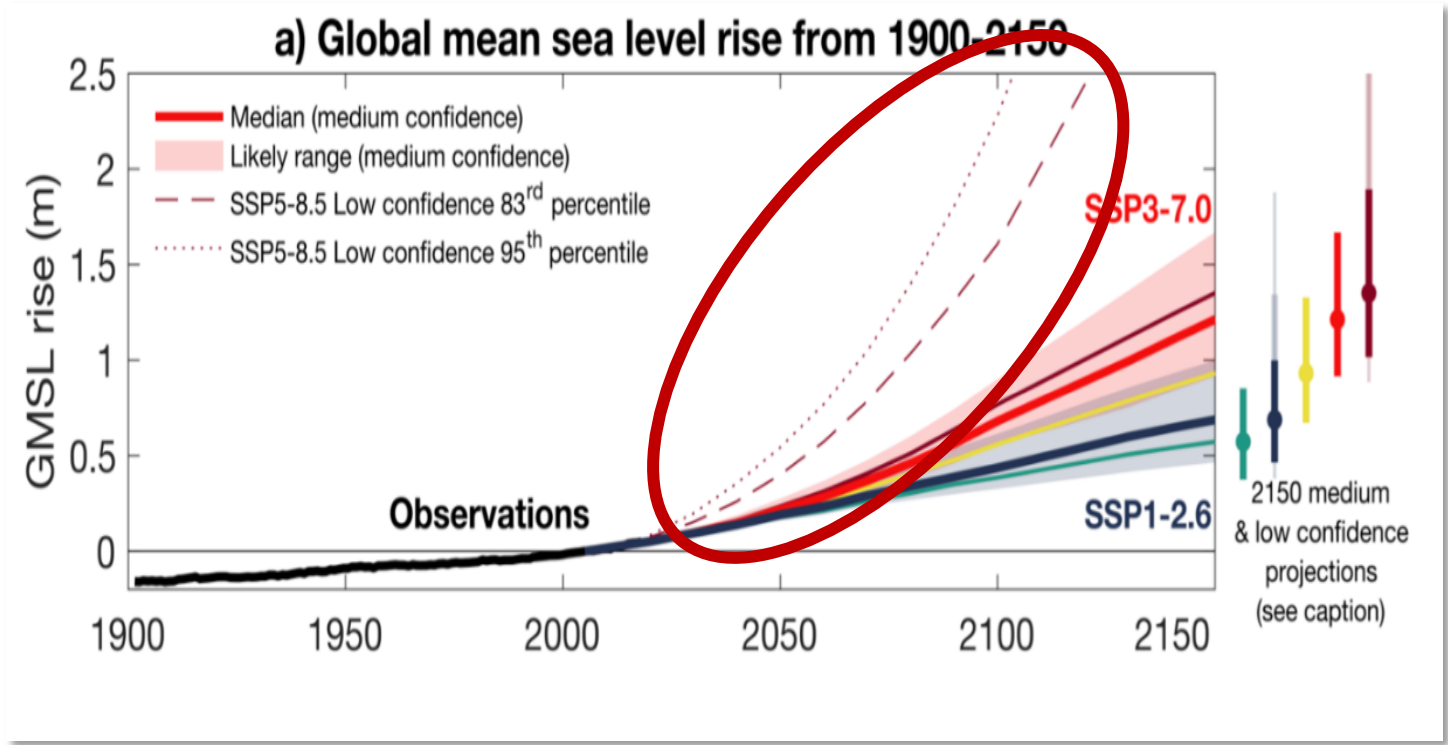
26% < NAP, dike protected

29% > NAP, dike protected

3% not dike protected

1% Meuse valley

Different types of Sea Level Rise scenarios



Medium confidence processes:

- Thermal expansion
- Ocean dynamics
- Ice caps and glaciers
- Land water & dams
- Vertical land motion

Low confidence processes:

- Dynamics at Greenland and Antarctica (ice shelves, calving)

Low likelihood storyline = SSP5-8.5 Medium confidence processes + Low confidence evidence

Multi-layer safety paradigm

3. Emergency response

Reduce consequences during flooding
(e.g. evacuation)

2. Spatial planning

Reduce consequences of flooding

1. Prevention

safety infrastructure, protection standards

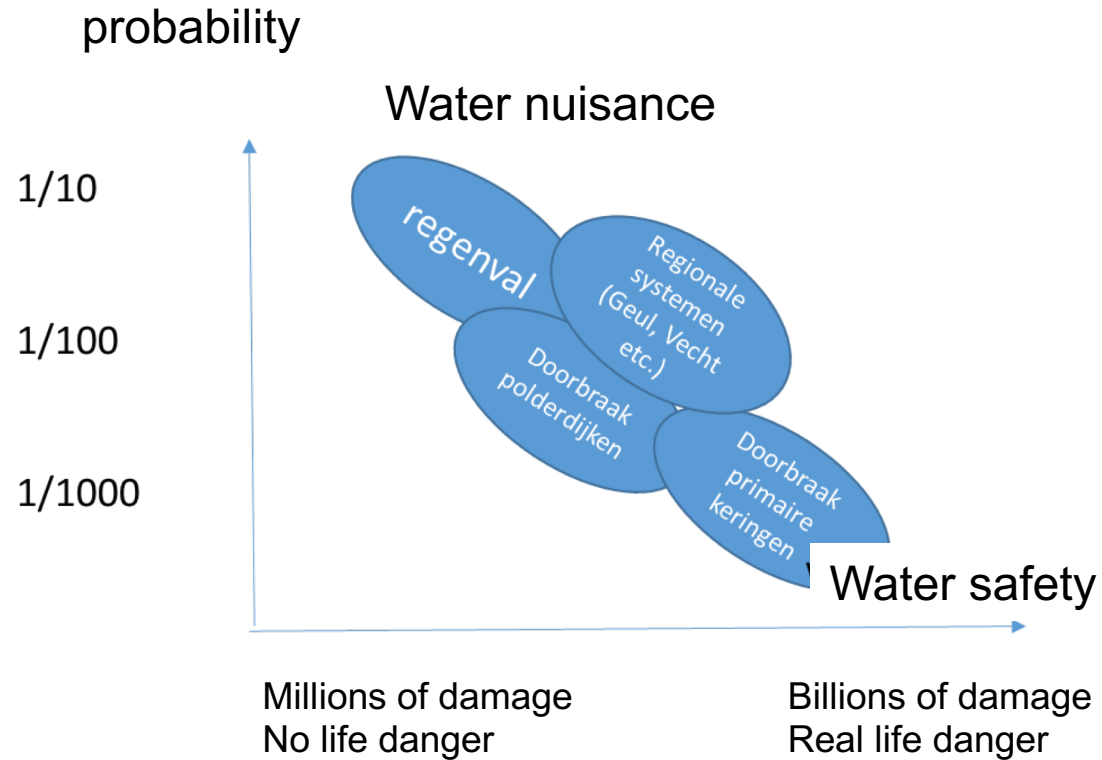
Since July 2021 event:

4. Recovery

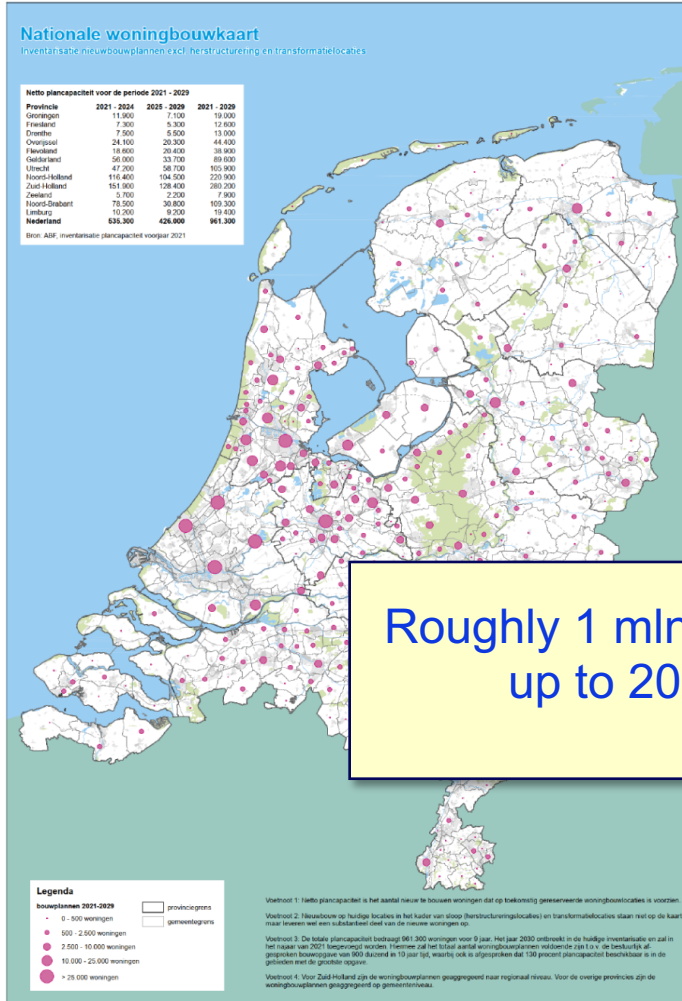
5. Awareness



Distinction between water *safety* and water *nuisance*



Planned development of housing



Deltacommissaris

Advisory of the Dutch Delta Commissioner:

Climate proof building
No transfer of risk to other sectors/regions/generations

In practice:

Reconsider spatial distribution
Reserve room for retention and dikes
Avoid low lying areas with land subsidence

Deltacommissaris
Postbus 90653
2509 LR Den Haag
www.deltacommissaris.nl

Ons kenmerk
DC-2021/535

Datum
1 september 2021

Woningbouw en klimaatadaptatie

van Slootmaker,

Woningbouw en klimaatadaptatie' van 13 juli jl. ([klik hier](#)). De woningbouwopgave is urgent, en politieke druk om snel veel woningen te bouwen decennia forse investeringen en veel ruimte. We moeten ons land aan te passen aan de gevolgen van klimaatverandering met een versnelde stijging van de zeespiegel, met name met plensbuien, hitte en droogte. Het is belangrijk om over klimaatverandering bevestigd de noodzaak te blijven inzetten op klimaatadaptatie. De ernstige gevolgen van klimaatverandering in juli jl. laten zien wat de gevolgen van klimaatverandering voor mensen moeten in allerlei hun woningen, met schade aan huizen, bedrijven, bruggen, en voorzieningen voor elektriciteit,

De sporen; bijgaand treft u mijn advies voor de toekomst heb ik in goed overleg met uw ministeries heb ik u in brief op hoofdlijnen, in plaats van in detail in te gaan over het advies voor spoor 2, met aandacht voor de toekomst rekening kan houden met langetermijngevolgen van de versnelde zeespiegelstijging en hoe het water- en elektriciteitsnet kan zijn.

Uw advies is van belang en wordt in de toekomst rekening met uw advies.

Mijn hoofdboodschap aan u is om in de gebouwde omgeving en met name bij de reeds beoogde én nieuwe grootschalige woningbouwlocaties te borgen dat overal klimaatbestendig wordt gebouwd (als het 'nieuwe normaal') en dit mee te nemen in beleid en afspraken over woningbouw tussen rijk en regio. Het is van groot belang om daar te bouwen en op een zodanige manier dat we – nu én in de toekomst – geen extra klimaatadaptatie-opgaven en waterproblemen, en daarmee schade en slachtoffers krijgen. Effecten van klimaatverandering moeten niet worden afgewenteld op toekomstige generaties en op andere gebieden, zowel

Planned development of housing

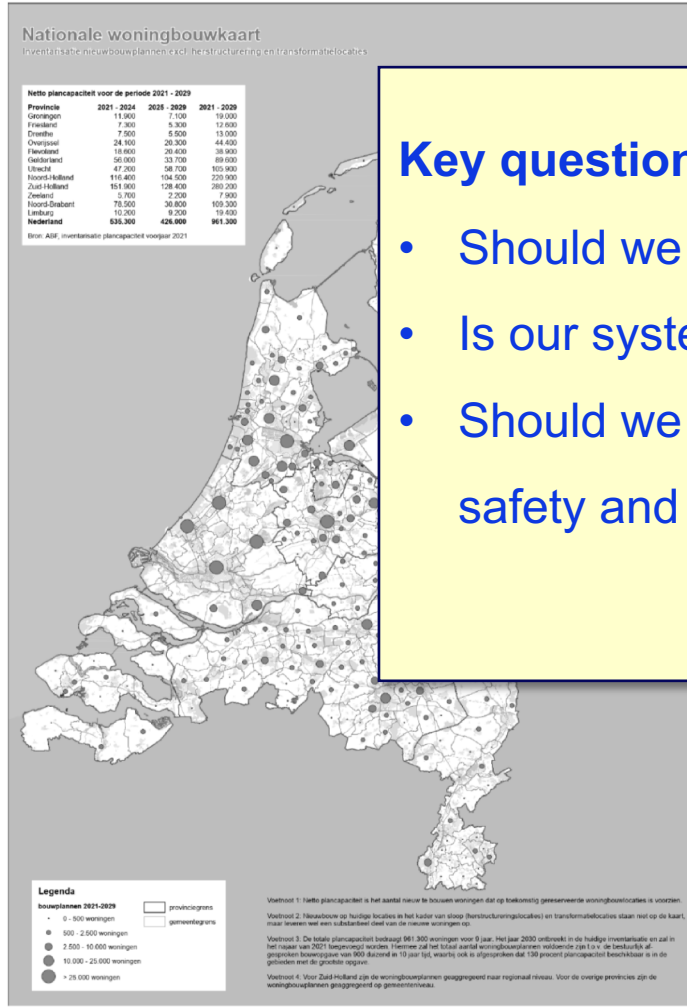


Deltacommissaris

Deltacommissaris
Postbus 90653
2509 LR Den Haag
www.deltacommissaris.nl

Ons kenmerk
DC-2021/535

Datum
1 september 2021



Key questions

- Should we reconsider our spatial planning?
- Is our system of standards tenable?
- Should we reconsider the distinction between safety and nuisance?

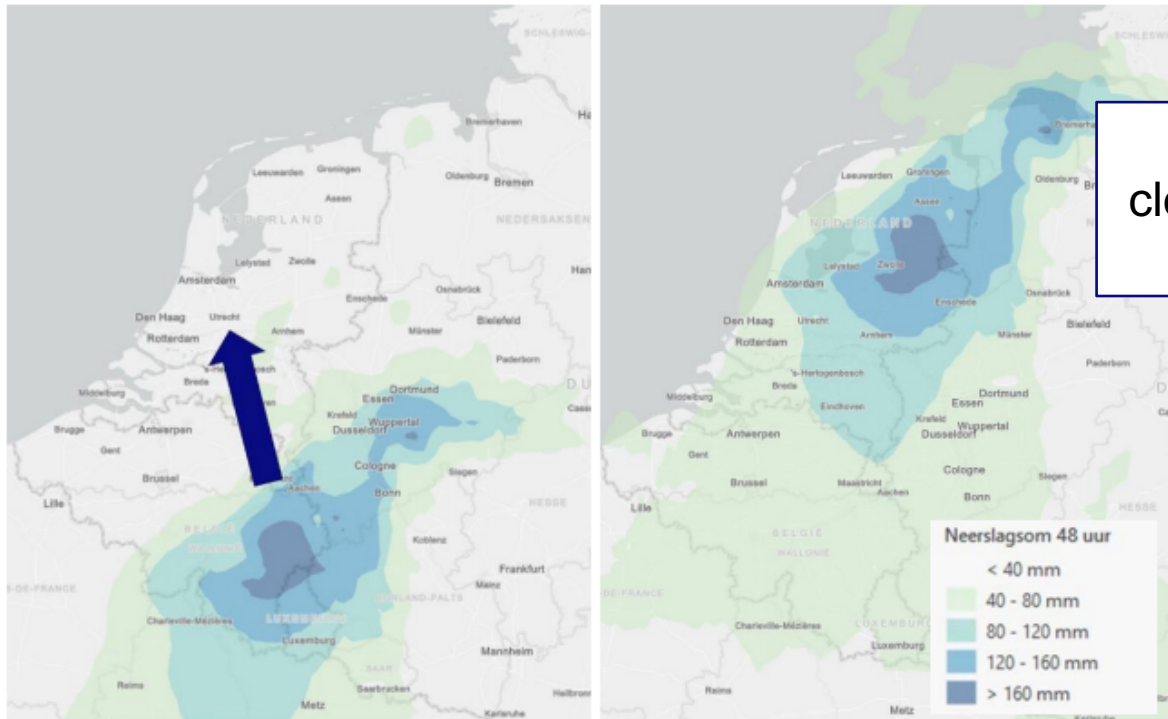
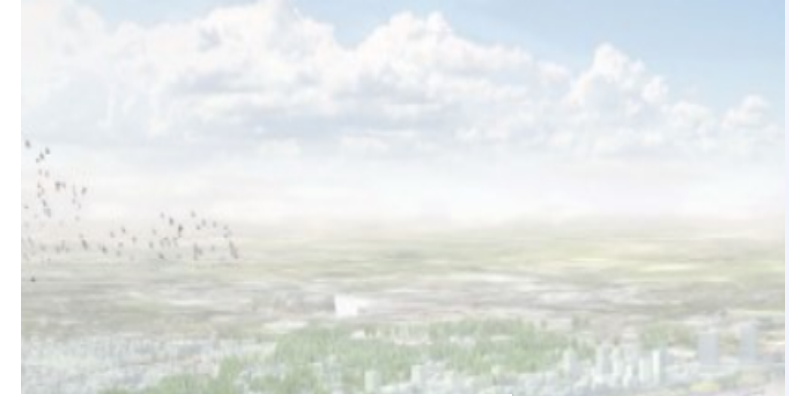
Avoid low lying areas with land subsidence

Mijn hoofdboodschap aan u is om in de gebouwde omgeving en met name bij de reeds beoogde én nieuwe grootschalige woningbouwlocaties te borgen dat overal klimaatbestendig wordt gebouwd (als het 'nieuwe normaal') en dit mee te nemen in beleid en afspraken over woningbouw tussen rijk en regio. Het is van groot belang om daar te bouwen en op een zodanige manier dat we – nu én in de toekomst – geen extra klimaatadaptatie-opgaven en waterproblemen, en daarmee schade en slachtoffers krijgen. Effecten van klimaatverandering moeten niet worden afgewenteld op toekomstige generaties en op andere gebieden, zowel

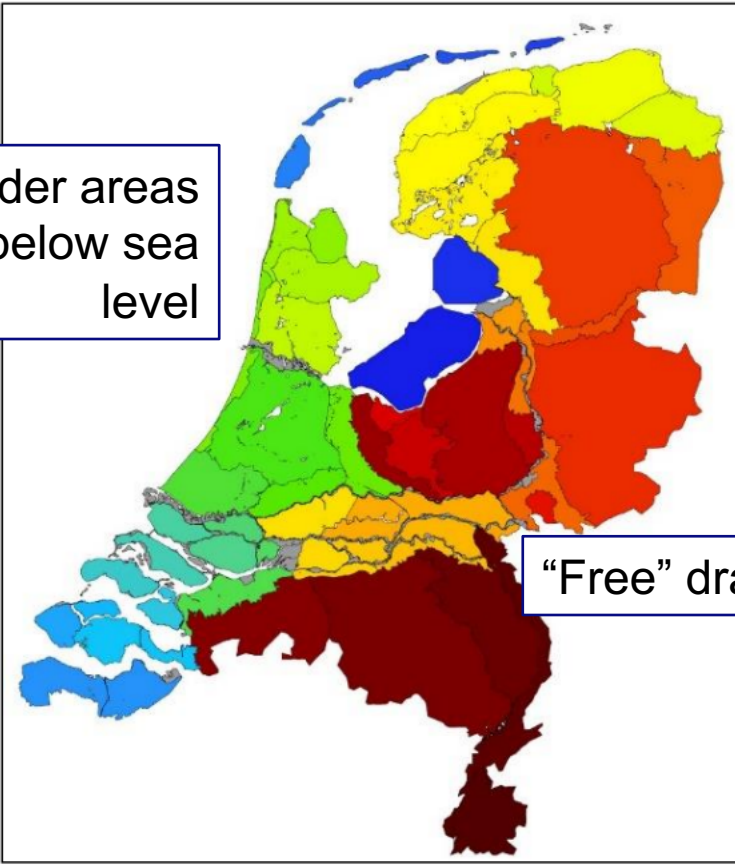
A photograph of a sunset over the ocean. The sun is a bright, glowing orb in the upper right quadrant, casting a warm orange and yellow light across the sky. The sun's reflection is visible on the horizon. The ocean in the foreground shows gentle, rippling waves. A solid blue rectangular box is positioned at the bottom of the image, containing white text.

A side story: a counterfactual analysis of the 2021 event

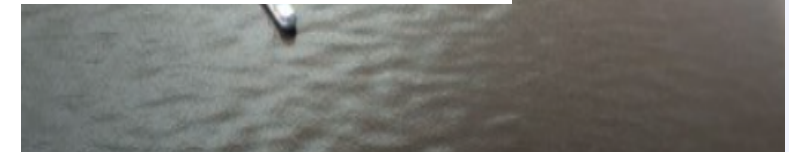
What if the rain would have fallen elsewhere?



Polder areas close/below sea level

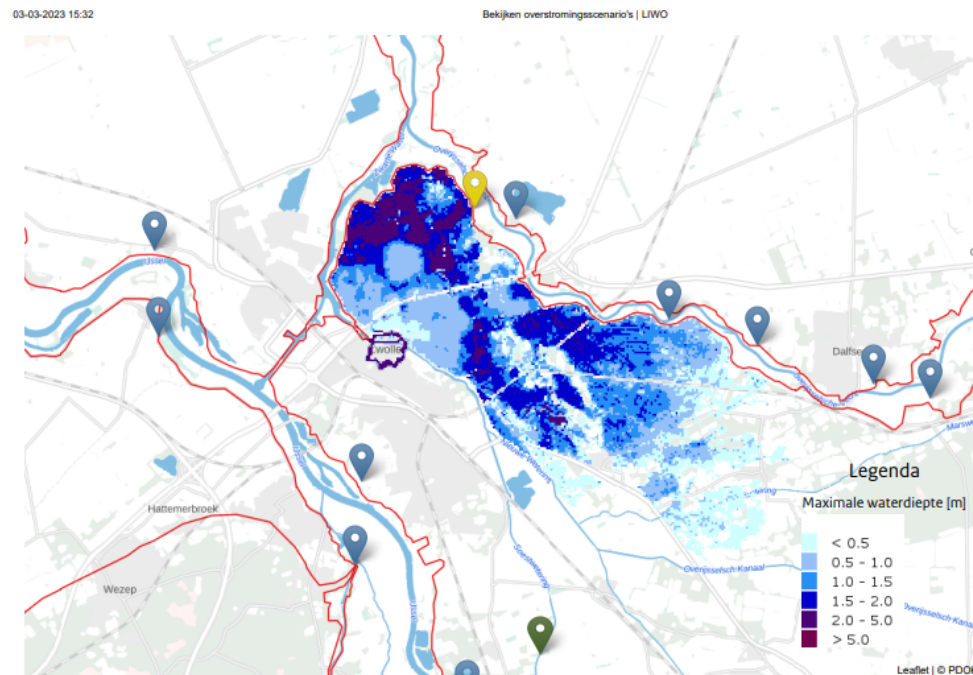


“Free” draining area



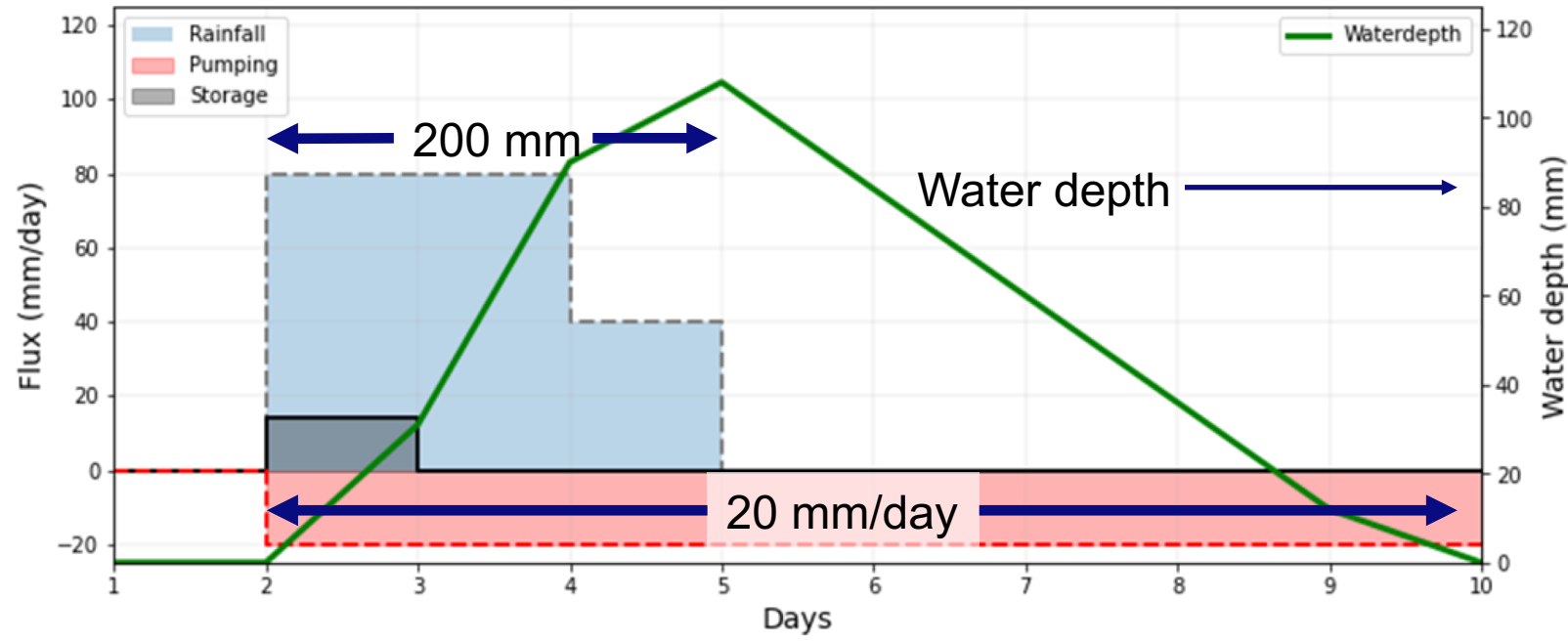
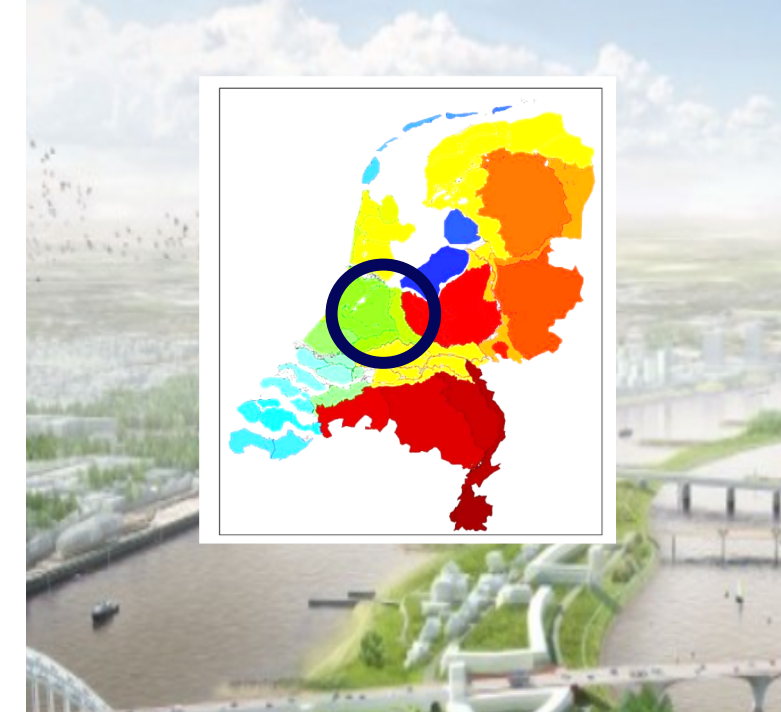
Drained areas

- Rapid and uncontrolled discharge → cascade of combined water peaks
- Water nuisance → water safety



Polder areas

- Pumping capacity $\sim 20\text{mm/day}$
- More polders discharge on same channel system
- Long duration high water levels





Sketch of the dilemmas

Interviews with experts

Question: do we have to restrict new housing in low-lying areas?

No restrictions

1. Climate change is well embedded in current procedures

2. Current governance and technology can deal with SLR

3. We will have to protect current residential areas

Interviews with experts

Question: can we still use the risk-based approach or should we be guided by potential consequences?

Risk approach

1. We can determine order of magnitude of probabilities
2. Consequences are embedded in the risk approach
3. Risk-based approaches are also applied in other sectors

Interviews with experts

Question: Should we retain or leave the distinction between water safety and water nuisance?

Retain difference

1. Consequences are very different and can be separated
2. Responsibilities and governance has a logic
3. Central financing is a better guarantee for funding extreme risk protection

Should we reconsider our spatial planning?

Water safety will continue to require attention to keep up to the standards

Often safety is not the first argument for consideration of spatial planning → soil subsidence, water nuisance, suitability of soil are more pressing drivers

Is the risk approach still tenable?

For the foreseeable future risks can still be calculated

Solidarity with future generations requires a societal debate

Should we leave distinction between water safety and nuisance?

The disadvantages of leaving the separation are larger than the benefits

Current positions on the key questions